

5.4.4. Влияние внешних условий на накопление биологически активных веществ (флавоноидов, терпеноидов, алкалоидов и др.) лекарственными растениями

Влияние внешних условий на накопление биологически активных веществ (флавоноидов, терпеноидов, алкалоидов и др.) лекарственными растениями.

Основным показателем качества лекарственного растительного сырья является содержание БАВ. В конечном итоге именно содержание БАВ определяет ценность лекарственного сырья.

Химический состав растения, качество и количество действующих веществ (БАВ) подвержены значительным колебаниям и зависят от многих факторов:

- вида, сорта и стадии вегетации растений,
- вида почвы, ее физических свойств и химического состояния,
- географического расположения района произрастания,
- климатических условий,
- агротехники возделывания (применяемых удобрений, источников орошения и других факторов).

Каждое растение имеет свои определенные требования к климатическим условиям произрастания, которые позволяет ему полно и законченно завершить жизненный цикл. Биологические особенности отдельных культур представлены в описании растений.

Природно-климатические факторы оказывают определяющие влияния на химический состав растений:

- Так, тепло является одним из важнейших факторов в жизни растения, так как главным образом от тепловой и световой энергии зависят продолжительность вегетации, накопление действующих веществ и масса самого растения.
- Количество осадков и влажность окружающей среды также накладывают определенный отпечаток на количество и состав действующих веществ растений. Установлено, что для ксерофитов вреден избыток влаги, для гигрофитов, наоборот, вредны засушливые условия, мезофиты наиболее приспособлены к колебаниям влажности.

Накопление химических соединений зависит, прежде всего, от вида физиологически активных соединений.

Увеличению содержания алкалоидов в растениях способствуют высокая интенсивность и длительность солнечного освещения, повышенная температура

воздуха при низкой его относительной влажности, богатые азотом и кальцием почвы.

Многие ученые отмечают благоприятное действие южных природных условий на синтез и накопление алкалоидов, указывая на наличие тенденции к понижению числа алкалоидоносных растений и содержания в них алкалоидов при продвижении с юга на север. По-видимому, более высокая температура воздуха и интенсивная солнечная инсоляция оказывает здесь свою определенную положительную роль. Понижение температуры отрицательно влияет на алкалоидоносность растений.

Высота над уровнем моря также заметно влияет на динамику накопления алкалоидов. Оптимальная высота произрастания для промышленных видов, например, крестовника - 1600-2000 метров над уровнем моря. Здесь растения образуют заросли на огромных площадях, и в них накапливается максимальное количество алкалоидов.

Определяющим условием образования и накопления гликозидов являются высокий уровень инсоляции и солнечной активности. Высокое содержание азота в почве снижает содержание гликозидов в органах растения. Большое количество осадков и повышенная влажность окружающей среды снижает содержание гликозидов.

Континентальный климат оказывает влияние на содержание сапонинов в солодке - среднеазиатский солодковый корень значительно богаче глициризиновой кислотой, чем солодка из Испании и Италии.

Умеренная температура воздуха и повышенная влажность почвы способствует синтезу и накоплению **безазотистых соединений**. Основными определяющими факторами синтеза **фенольных веществ** является сбалансированное, оптимальное для данного вида растения, сочетание уровня теплообеспеченности, освещенности, и количества осадков. В экстремальных экологических и погодных условиях (при остром водном дефиците) фенольные соединения тратятся на выполнение защитных функций, в связи, с чем происходит падение их общего уровня. В благоприятных условиях увлажнения продолжающийся во время генеративного развития активный синтез фенольных веществ в растениях преобладает над их расходом и поэтому их содержание остается стабильно высоким.

На образование, накопление и состав **эфирных масел** в растениях заметное влияние оказывают природные факторы. Обычно растение положительно

отзывается на те условия, которые преобладают на его родине. Эфиронсы умеренной зоны (мята, душица, мелисса) накапливают повышенное количество эфирного масла при умеренной температуре воздуха и высокой влажности, а растения южных зон — при жаркой погоде. От погодных условий зависит не только количество, но и качество масла. Так, например, у мяты при повышении температуры воздуха снижается содержание ментола.

В большинстве случаев растения восточных, более континентальных районов Европейского материка, содержат больше эфирного масла. Подмечено, что у эфиромасличных растений количество жирных кислот и йодное число масел увеличиваются при удалении растений от берегов океана вглубь материка.

Различные эфирно-масличные растения по-разному реагируют на увеличение высоты над уровнем моря: у лаванды, например, наблюдается понижение, а у розы, наоборот, повышение содержания эфирного масла на плантациях, заложенных более высоко в горах.

В настоящее время наибольшее внимание уделяется изучению влияния элементов минерального питания на содержание БАВ в лекарственных растениях. В значительной степени это объясняется тем, что применение минеральных удобрений как средства воздействия на образование и накопление БАВ наиболее доступно и легко реализуется в полевых условиях.

Макроэлементы. Поскольку **алкалоиды** являются соединениями, содержащими азот, азотные удобрения, несомненно, играют большую роль в биосинтезе и накоплении алкалоидов. Имеется определенная корреляция между количеством алкалоидов и поступлением азота, так при максимальном поглощении последнего из почвы, как, например, это имеет место во время цветения некоторых видов растений, резко возрастает содержание алкалоидов. Напротив, после цветения, когда поступление азота из почвы в растение снижается, содержание алкалоидов падает. В условиях азотного голодания, когда решается вопрос о жизни и смерти растения, имеет место диссимиляция алкалоидов.

Удобрения, содержащие калий, кальций и фосфор оказывают положительное влияние на накопление и концентрацию в тканях растения **гликозидов и эфирных масел**. Высокие дозы азотных удобрений оказывают отрицательное влияние на накопление этих соединений.

Микроэлементы. В последнее время установлена тесная взаимосвязь между содержанием в почве отдельных микроэлементов и продуцированием растениями отдельных групп БАВ:

- растения, продуцирующие сердечные гликозиды, избирательно поглощают

марганец, молибден, хром;

- растения, продуцирующие алкалоиды - медь, марганец, кобальт;
- растения, продуцирующие сапонины - молибден, ванадий;
- растения, продуцирующие терпеноиды – марганец; кумарины, флавоноиды;
- растения, продуцирующие антраценпроизводные - медь;
- растения, продуцирующие витамины - марганец, медь;
- растения, продуцирующие полисахариды - марганец, хром.

Помимо природно-климатических факторов на химический состав растений оказывают влияние *экологические факторы антропогенного характера*. К ним относятся различного рода загрязнители окружающей среды, имеющиеся в атмосфере, гидросфере и литосфере и непосредственно попадающие в растение. Реакция растений на загрязнения окружающей среды сложна и неоднозначна. Здесь играет роль не только вид загрязнения, его концентрация в среде и время воздействия, но и способность самих растений поглощать загрязнители.

Накопление загрязнителей в тканях растений нежелательный процесс. Лекарственное растительное сырье, содержащее тяжелые металлы или другие загрязнители представляет реальную угрозу процессу жизнедеятельности организма человека.